

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 7月19日

出願番号

Application Number:

特願2000-218397

出願人

Applicant (s):

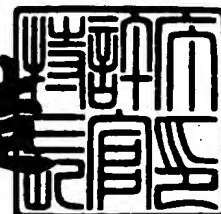
株式会社オフィスノア

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願
【整理番号】 H120719P-1
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N 1/00

H04N 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都文京区千駄木 5-31-5

【氏名】 加治木 紀子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小金井市東町 1-20-9

【氏名】 田辺 智

【特許出願人】

【識別番号】 596051307

【住所又は居所】 東京都杉並区上荻 1丁目 15番 4号

【氏名又は名称】 株式会社 オフィス ノア

【代表者】 加治木 紀子

【代理人】

【識別番号】 100094617

【弁理士】

【氏名又は名称】 神崎 正浩

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-169680

【出願日】 平成12年 6月 6日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049526

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像情報の圧縮方法およびそのシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であって、前記フレーム間におけるそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを 1 ビットのビットマップへ保存し、パラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうことを特徴とした動画像情報の圧縮方法。

【請求項 2】 空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であって、前記フレーム間におけるそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを 1 ビットのビットマップへ保存し、差の絶対値がパラメータよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無い画素として処理（削除）し、パラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうことを特徴とした動画像情報の圧縮方法。

【請求項 3】 ビットマップに保存された 1 ビットのビットマップ情報は、2 値画像符号化として、ランレングス、修正 READ (MR、MMR)、修正ハフマン (MH)、J B I G 等の方式をもって情報圧縮される請求項 1 または 2 記載の動画像情報の圧縮方法。

【請求項 4】 パラメータよりも大きい部分の情報は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理により情報圧縮される請求項 1 または 2 記載の動画像情報の圧縮方法。

【請求項 5】 空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t - 1$ とを比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを 1 ビットのビットマップへ保存するビ

ットマップ情報記録手段と、該ビットマップ情報記録手段により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段を有することを特徴とした動画像情報の圧縮システム。

【請求項6】 空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段と、該ビットマップ情報記録手段により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無いピクセルとして処理（削除）し、それ以外のパラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段を有することを特徴とした動画像情報の圧縮システム。

【請求項7】 ビットマップ情報記録手段により保存された1ビットのビットマップ情報は、2値画像符号化として、ランレングス、修正READ（MR、MMR）、修正ハフマン（MH）、JBIG等の方式をもって情報圧縮される請求項5または6記載の動画像情報の圧縮システム。

【請求項8】 パラメータよりも大きい部分の情報の圧縮処理を行なう情報圧縮手段は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理による請求項5または6記載の動画像情報の圧縮システム。

【請求項9】 エントロピー符号化手段には、算術テーブルを予測情報分持ち、複数のテーブルを予測情報をもとに選択し符号化する適応算術符号化処理を付加させている請求項5または6記載の動画像情報の圧縮システム。

【請求項10】 空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であって、前記フレーム間における 2×2 画素を1ブロックとして取り扱ったそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存し、パラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうことを特徴とした動画像情報の圧

縮方法。

【請求項 11】 空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であって、前記フレーム間における 2×2 画素を 1 ブロックとして取り扱ったそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを 1 ビットのビットマップへ保存し、差の絶対値がパラメータよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無い画素として処理（削除）し、パラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうことを特徴とした動画像情報の圧縮方法。

【請求項 12】 前記フレーム間における 2×2 画素のエンコーダ入力データを A, B, C, D としたときの出力データ a, b, c, d を求め、 $a = A + B + C + D$, $b = A - B + C - D$, $c = A + B - C - D$, $d = a - 4D$ の如く 2×2 ビットマップを作成し、 $A \doteq a + b + c = 3A + B + C - D$, $B \doteq a - b + c = A + 3B - C + D$, $C \doteq a + b - c = A - B + 3C + D$, $D \doteq a - b - c = -A + B + C + 3D$ となるデコード出力データを得るものとする請求項 10 または 11 記載の動画像情報の圧縮方法。

【請求項 13】 前記フレーム内の差分有無情報は、フレーム内の 2×2 ブロックに対応したビットマップ情報であり、前記フレーム間の差分の有無は、エンコーダ入力データ（3 つの）の二乗平均誤差、 $\sqrt{\{(A - A') (A - A') + (B - B') (B - B') + (C - C') (C - C')\}}$ をパラメータと比較し、「差あり」と判定されれば、これをフレーム内の差分情報として該当するビットを立てるものとする請求項 10 乃至 12 のいずれか記載の動画像情報の圧縮方法。

【請求項 14】 ビットマップに保存された 1 ビットのビットマップ情報は、2 値画像符号化として、ランレングス、修正 READ (MR、MMR)、修正ハフマン (MH)、JBIG 等の方式をもって情報圧縮される請求項 10 乃至 13 のいずれか記載の動画像情報の圧縮方法。

【請求項 15】 パラメータよりも大きい部分の情報は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理により情報圧縮される請求項

10乃至13のいずれか記載の動画像情報の圧縮方法。

【請求項16】 空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム内の 2×2 画素を1ブロックとして取り扱い、前記フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段と、該ビットマップ情報記録手段により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段を有することを特徴とした動画像情報の圧縮システム。

【請求項17】 空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム内の 2×2 画素を1ブロックとして取り扱い、前記フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段と、該ビットマップ情報記録手段により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無いピクセルとして処理（削除）し、それ以外のパラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段を有することを特徴とした動画像情報の圧縮システム。

【請求項18】 ビットマップ情報記録手段により保存された1ビットのビットマップ情報は、フレーム内の 2×2 ブロックに対応したフレーム内の差分有無情報であり、2値画像符号化として、ランレングス、修正READ（MR、MMR）、修正ハフマン（MH）、JBIG等の方式をもって情報圧縮される請求項16または17記載の動画像情報の圧縮システム。

【請求項19】 パラメータよりも大きい部分の情報の圧縮処理を行なう情報圧縮手段は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理による請求項16または17記載の動画像情報の圧縮システム。

【請求項 2 0】 エントロピー符号化手段には、算術テーブルを予測情報分持ち、複数のテーブルを予測情報をもとに選択し符号化する適応算術符号化処理を付加させている請求項 1 6 または 1 7 記載の動画像情報の圧縮システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像情報の予測符号が可能なデータを高い圧縮率で且つ高速で圧縮処理できると同時に、画質の向上をも図ることのできる動画像情報の圧縮方法およびそのシステムに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来においては、画像信号を一旦別の信号に変換し、次にその変換された信号の統計的な性質を利用して、適当な符号を割り当てて符号化伝送を行なうのが通例である。この場合、1 フレーム内の冗長度、例えば規則正しい模様の画像や平坦の画像では、隣接する画素の間の相関が強いので既に符号化された画素の値から次に符号化すべき画素の値をある程度予測でき、予測できなかった成分だけを抽出して符号化することにより大幅な情報圧縮を行なわせる、所謂予測符号化が行なわれている。

【0 0 0 3】

また、例えばテレビ電話等の動画像では、相続くフレームの画像が非常に似ており時間的な変化が限られていることが多く、このような時間的な冗長度はフレームにまたがる予測を用いたフレーム間予測符号化により除去できるものとされている。このとき、一般的には1 個のシンボルに1 個の符号語を割り当てるブロック符号を採用し、1 フレームをそれより小さな画素ブロックに分割し、それぞれのブロック内では輝度の差が小さくなる性質を利用して情報圧縮に利用する、所謂ブロック符号化処理を採用している。

【0 0 0 4】

さらに、変換信号に効率の良い符号を割り当ててデータ圧縮を実現させる、所謂エントロピー符号化と、効率的な符号作成方法としてハフマン符号化法が知ら

れている。その代表的なものとして算術符号があり、これはシンボル系列の出現確率に応じて確率数直線を区分分割し、分割された区間内の位置を示す2進小数値をその系列に対する符号とするものであり、符号語を算術演算により逐次的に構成していくものである。

【0005】

加えて、従来においては、画像信号を効率的にコード化する3ステップのブロックコード化システムは、サンプリング、変換および定量化よりなっている。このときの画像信号の平面的な解像度および高周波成分を保持するためには、通常その周波数の最も高い周波数成分の2倍の速度でサンプリングする必要がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の画像信号情報圧縮方式では、煩雑なブロック符号化法を使用しているため、画像情報、音声情報等の予測符号が可能なデータを高い圧縮率で且つ高速で圧縮処理を行なうことが困難であった。

【0007】

また、動画像圧縮処理において、通常差分情報を圧縮する場合、すなわち、 A_1 と A_2 とが近い値と予想され且つ A_2 の情報以前に A_1 の値を知り得る場合において、 $A_2 - A_1$ を0近傍の生起確率が高いと見なして従来のハフマン符号や算術符号等を使い圧縮する方法が採られているため、 A_1 、 A_2 の取り得る値が $0 \sim n$ とすると、差分 $A_2 - A_1$ の取り得る範囲は $2n + 1$ 通りとなり、 $2n + 1$ 通りのハフマン符号語を準備しなければならない。しかし、実際に A_2 の取り得る値は n 通りであり、 n 通りのコードは局所的に見ると使用されず、そのためそれだけ冗長な符号となる。さらに、フレーム間の差分を大きく採ると画質の劣化が激しくなり、良質な画像が得られない等の問題点を有していた。

【0008】

そこで本発明は、叙上のような従来存した問題点に鑑み創出されたもので、画像情報、音声情報等の予測符号が可能なデータを高い圧縮率で且つ高速で圧縮処理を行なえると同時に、画質の向上をも図ることのできる動画像情報の圧縮方法およびそのシステムを提供することを目的としたものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

このため、本発明に係る動画像情報の圧縮方法にあつては、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であつて、前記フレーム間におけるそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存し、パラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうことで、上述した課題を解決した。

【0010】

また、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であつて、前記フレーム間におけるそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存し、差の絶対値がパラメータよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無い画素として処理（削除）し、パラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうことで、同じく上述した課題を解決した。

【0011】

さらに、ビットマップに保存された1ビットのビットマップ情報は、2値画像符号化として、ランレングス、修正READ（MR、MMR）、修正ハフマン（MH）、JBIG等の方式をもって情報圧縮されることで、同じく上述した課題を解決した。

【0012】

また、パラメータよりも大きい部分の情報は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理により情報圧縮されることで、同じく上述した課題を解決した。

【0013】

加えて、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段を備えた動画像情報の圧縮システムであつて、前記フレーム間におけるピクセルt

と、ピクセル $t-1$ とを比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段と、該ビットマップ情報記録手段により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段を有することで、同じく上述した課題を解決した。

【0014】

また、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段と、該ビットマップ情報記録手段により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無いピクセルとして処理（削除）し、それ以外のパラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段を有することで、同じく上述した課題を解決した。

【0015】

この他、ビットマップ情報記録手段により保存された1ビットのビットマップ情報は、2値画像符号化として、ランレングス、修正READ（MR、MMR）、修正ハフマン（MH）、JBIG等の方式をもって情報圧縮されることで、同じく上述した課題を解決した。

【0016】

また、パラメータよりも大きい部分の情報の圧縮処理を行なう情報圧縮手段は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理によることで、同じく上述した課題を解決した。

【0017】

一方、エントロピー符号化手段には、算術テーブルを予測情報分持ち、複数のテーブルを予測情報をもとに選択し符号化する適応算術符号化処理を付加させていることで、同じく上述した課題を解決した。

【0018】

また、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であって、前記フレーム間における 2×2 画素を1ブロックとして取り扱ったそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存し、パラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうことで、同じく上述した課題を解決した。

【0019】

さらに、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であって、前記フレーム間における 2×2 画素を1ブロックとして取り扱ったそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存し、差の絶対値がパラメータよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無い画素として処理（削除）し、パラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうことで、同じく上述した課題を解決した。

【0020】

また、前記フレーム間における 2×2 画素のエンコーダ入力データをA, B, C, Dとしたときの出力データa, b, c, dを求め、 $a = A + B + C + D$, $b = A - B + C - D$, $c = A + B - C - D$, $d = a - 4D$ の如く 2×2 ビットマップを作成し、 $A \doteq a + b + c = 3A + B + C - D$, $B \doteq a - b + c = A + 3B - C + D$, $C \doteq a + b - c = A - B + 3C + D$, $D \doteq a - b - c = -A + B + C + 3D$ となるデコード出力データを得ることで、同じく上述した課題を解決した。

【0021】

加えて、前記フレーム内の差分有無情報は、フレーム内の 2×2 ブロックに対応したビットマップ情報であり、前記フレーム間の差分の有無は、エンコーダ入力データ（3つの）の二乗平均誤差、 $\sqrt{\{(A - A') (A - A') + (B - B') (B - B') + (C - C') (C - C')\}}$ をパラメータと比較し、「差あり」と判定されれば、これをフレーム内の差分情報として該当するビットを立て

ることで、同じく上述した課題を解決した。

【0022】

また、ビットマップに保存された1ビットのビットマップ情報は、2値画像符号化として、ランレングス、修正READ (MR、MMR)、修正ハフマン (MH)、JBIG等の方式をもって情報圧縮されることで、同じく上述した課題を解決した。

【0023】

この他、パラメータよりも大きい部分の情報は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理により情報圧縮されることで、同じく上述した課題を解決した。

【0024】

また、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム内の 2×2 画素を1ブロックとして取り扱い、前記フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段と、該ビットマップ情報記録手段により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段を有することで、同じく上述した課題を解決した。

【0025】

一方、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム内の 2×2 画素を1ブロックとして取り扱い、前記フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段と、該ビットマップ情報記録手段により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無いピクセルとして処

理（削除）し、それ以外のパラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段を有することで、同じく上述した課題を解決した。

【0026】

また、ビットマップ情報記録手段により保存された1ビットのビットマップ情報は、フレーム内の2×2ブロックに対応したフレーム内の差分有無情報であり、2値画像符号化として、ランレングス、修正READ（MR、MMR）、修正ハフマン（MH）、JBIG等の方式をもって情報圧縮されることで、同じく上述した課題を解決した。

【0027】

さらに、パラメータよりも大きい部分の情報の圧縮処理を行なう情報圧縮手段は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理によることで、同じく上述した課題を解決した。

【0028】

また、エントロピー符号化手段には、算術テーブルを予測情報分持ち、複数のテーブルを予測情報をもとに選択し符号化する適応算術符号化処理を付加させていることで、同じく上述した課題を解決した。

【0029】

本発明に係る動画像情報の圧縮方法およびそのシステムの基本構造は、フレーム内の2×2画素を1ブロックとして取り扱い、空間的または時間的に隣接した画素（ピクセル）を比較し、差分情報を出力させることで、フレーム間について冗長な情報を削減することにある。すなわち、フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを順次比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップ情報として記録させるのである。

【0030】

また、エントロピー符号化処理は、フレーム間について出現する符号を予測し、予測からの僅かなズレを出力することで冗長な情報を削減させる。それ以外の情報は、複数のテーブルを予測情報をもとに選択して符号化する適応ハフマン符号化または適応算術符号化法にて圧縮させる。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の一実施の形態を説明する。図1は、動画像情報の圧縮経路の概略を示すブロック図である。例えば、ビデオカメラ、ディスクプレーヤあるいはビデオカセットプレーヤーのようなNTSC方式の装置から出力されたコンポジットのアナログ信号がアナログ—デジタル変換機1でデジタル信号に変換され、ビデオフレームの1本のラインを表わすものとしてデジタル出力され、バッファ2に蓄積される。尚、図1では、NTSC方式の装置から出力されたアナログ信号がアナログ—デジタル変換機1でデジタル信号に変換され、デジタル出力されてバッファ2に蓄積される旨が記載されているが、本発明はこれに何等限定されるものではない。すなわち、本発明は、所定の装置から出力される一般的な映像信号を含む全ての映像信号を、効率良く圧縮するものである。

【0032】

また、図1、図2に示すように、エンコーダ圧縮器3は、フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを順次比較し、その差の絶対値が与えられた閾値であるパラメータ P よりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するためのビットマップ情報記録手段4を備えている。このピクセル t と、ピクセル $t-1$ との比較は、ピクセルの要素（輝度又は色素）である。ここで、 t は時間を意味しており、現在 t のフレームのピクセル（ピクセル t ）と、これに（フレーム内の位置において）対応する時間的に直前の $t-1$ のフレームのピクセル（ピクセル $t-1$ ）とを比較するものである。しかも、ビットマップ情報記録手段4により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータ P よりも大きくない部分はフレーム間で変化の無いピクセルとして処理し、それ以外のパラメータ P よりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうように、例えば複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理による情報圧縮手段5を備えている。そして、エンコーダ圧縮器3は、空間的、時間的に隣接した画素（ピクセル）を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するための、例えば算術テーブルを予測情報分持ち、複数のテーブルを予測情報をもとに選択し符号化するような適応算術符号化処

理を付加させているエントロピー符号化手段6を備えている。

【0033】

本実施の形態においては、 2×2 画素を1ブロックとして取り扱う。そして、エンコーダ圧縮器3により、入力データをA, B, C, Dとしたときの出力データのa, b, c, dを求め、ビットマップ情報記録手段4により、 $a = A + B + C + D$, $b = A - B + C - D$, $c = A + B - C - D$, $d = a - 4D$ というように必要な精度に丸めた 2×2 マトリックスのビットマップを作成しておき、エントロピー符号化手段6においてこれを記録または送信する。一方、後述する復号化手段による復号化データは、 $A \doteq a + b + c = 3A + B + C - D$, $B \doteq a - b + c = A + 3B - C + D$, $C \doteq a + b - c = A - B + 3C + D$, $D \doteq a - b - c = -A + B + C + 3D$ となる。これにより、原画に対して以下のようなフィルタを適用したのと同様な画像が、 $3/4$ のデータで復元できる。例えば、入力データA(3, 1, 1, -1)の場合、これは、平滑フィルタ(1, 1, 1, 1)と、エッジ抽出フィルタ(4, -1, -1, -1)の中間(平滑寄り)の効果が期待でき、 $1/4$ の誤差が全体に拡散している状態といえる。また、エンコードした出力データ(a, b, c, d)に対する誤差も 2×2 ブロック全体に広がり、画像の急激な劣化を低減できる。

【0034】

エンコーディングの後、フレームごとのブロックデータはビットマップ情報記録手段4のメモリ10に送られ、ここで1フレーム時間遅延されて直前のフレームとして存在し、次いで、時間変数インパルス応答フィルタであるテンポラルフィルタ11でフィルタされる。フィルタの後、現在のフレームデータ13と直前のフレームデータ14とは圧縮器によりフレーム間の冗長性について調べられその差が計算される。すなわち、比較手段12によりコード化された各ブロックは直前のフレームの対応するブロックと比較される。各ブロックはそれが新規なブロックであるか、それとも直前のブロックと変わっていないかを定義する単一ビットのマークを付される。この過程によりブロック当たり1ビットのフレームビットマップが作られる。このとき、フレームごとのビットマップはフレーム間の比較により区別される。

【0035】

本実施の形態におけるフレーム間の差分の有無は、各入力データ（3つの）二乗平均誤差、 $\sqrt{\{(A-A')(A-A')+(B-B')(B-B')+(C-C')(C-C')\}}$ を閾値と比較し、「差あり」と判定されれば、これをフレーム内差分情報として該当するビットを立てる（1にする）。このとき、フレーム内差分有無情報は、フレーム内の 2×2 ブロックに対応したビットマップ情報であり、例えば後述するランレングス符号化等の既存の圧縮方式を適用して圧縮する。そして、出力データ（a, b, c, d）の、例えば、b, cについても閾値処理を行なう。すなわち、差の絶対値が、与えられた閾値であるパラメータPよりも大きくない場合には、これを0と見なす処理を行なうものである。

【0036】

また、前記ビットマップ情報記録手段4により保存された1ビットのビットマップ情報は、2値画像符号化として、ランレングス、修正READ（MR、MMR）、修正ハフマン（MH）、JBIG等の方式をもって情報圧縮される。具体的には、ランレングス符号化の場合には、一般にファクシミリ等で取り扱う2値の文書画像は白画素あるいは黒画素がある程度固まって出現する場合が多く、1次元方向に白あるいは黒の連続する画素の塊である、所謂ランを符号化の単位とし、その連続した画素数の長さをラン長として符号化するものである。例えば、公衆電話網利用のデジタルファクシミリでは、ランレングスモデルに対して白黒別々に構成した修正ハフマン符号を用いるのが通例である。

【0037】

さらに、修正ハフマン符号化（MH）の場合には、これは例えば画像密度8画素/mmで読み取り、1走査線当たり1728画素の白黒画素情報を得るファクシミリ伝送用1次元符号化方式として採用されており、MH符号とはこの連続した白画素の塊（白ラン）、または黒画素の塊（黒ラン）の長さであるランレングスを表現したもので、ある長さの白ラン、黒ランの発生確率には統計的偏りがあることを利用して可変長符号を割り付けることにデータ量圧縮の原理としているものである。

【0038】

また、修正 READ (MR、MMR) の場合には、これは例えば 1 次元符号化方式に加えて 2 次元符号化方式の標準として採用されるもので、MR の場合には、1 次元符号化した後に、標準解像度で最大 1 本、高解像度で最大 3 本までの連続する走査線を 2 次元符号化するものであり、MMR の場合では、MR 符号化方式を標準解像度、高解像度共に無限大に設定したものである。

【 0 0 3 9 】

本発明に係る動画像情報の圧縮方法およびそのシステムの基本構造は、空間的、時間的に隣接した画素（ピクセル）を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減することにある。すなわち、図 2 に示すように、フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを順次比較し、その差の絶対値が与えられた閾値であるパラメータ P よりも大きい部分とそれ以外の部分とを 1 ビットのビットマップ情報として記録させる。そして、エントロピー符号化手段 6 としては、フレーム内、フレーム間の夫々について出現する符号を予測し、予測からの僅かなズレを出力することで冗長な情報を削減する。このとき、符号化割り当てを行なって符号化伝送するときは、1 画素当たりの平均符号長は平均情報量（エントロピー）以下にならないことは周知である。

【 0 0 4 0 】

以下に、適応ハフマン符号化法のアルゴリズムについて説明する。この適応ハフマン符号は、差分情報生成とハフマン符号化という一連予測符号化処理を一括で処理し、符号語の効率化を図るものである。従来のハフマン符号化処理は、通常は 1 つのハフマンテーブルを用いて符号語を生成し、動的ハフマン符号では 1 語符号化するたびにハフマンテーブルを更新したりするが、適応ハフマン符号ではハフマンテーブル（符号表）を予測情報分もち、複数のテーブルを予測情報をもとにテーブルセクタにより選択し符号化する。これにより、画像情報、音声情報等の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できるのである。

【 0 0 4 1 】

以下に、適応算術符号化法のアルゴリズムについて説明する。この適応算術符号は、差分情報生成と算術符号化という一連予測符号化処理を一括で処理し、符号語の効率化を図るものである。従来の算術符号化処理は、通常は 1 つの生起確

率テーブルを用いて符号語を生成し、動的算術符号では1語符号化するたびに生起確率テーブルを更新したりするが、適応算術符号では算術テーブル（復号表）を予測情報分もち、複数のテーブルを予測情報をもとにテーブルセレクトにより選択し符号化する。これにより、画像情報の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できるのである。

【 0 0 4 2 】

動画に対する適応変換符号化としては、伝送路バッファメモリの充足度を用いたフィードバック制御により変換係数をスケールリングした後に符号化する方法が採られる。この場合、代表的な画像に対する変換係数のヒストグラムを基に符号化しない無意係数を決める閾値、無意係数の連続性を符号化するランレングス符号ならびに有意係数を符号化する適応ハフマン符号のテーブルを求め、これに基づいて符号化する方法が採られている。具体的な予測符号化回路の構成は、図3に示すように、アナログ→デジタル変換された画像入力データは途中で遅延されて前のデータ（最適な遅延をかけられたデータ）の値をテーブルセレクトに送られて符号化されると同時に、画像入力データを直接に符号化器に伝送させたものと比較されて差分が採られる。テーブルセレクトでは画像入力データに応じて符号表より予測情報を基に選択されて符号化器へ送られ、そこで画像入力データを情報圧縮させることにより、調整された符号語とする。そして、具体的な予測復号化回路の構成は、図4に示すように、符号語は復号器へ伝送されると同時に、直接に送られた符号語を一旦テーブルセレクトに送りそこで復号表より予測情報をもとに選択されて前記復号器へ送り、すでに復号化された画素の値との差分を採ることにより、調整された画像入力データとする。

【 0 0 4 3 】

【発明の効果】

本発明は以上のように構成されており、ブロック変換を削除させることにより、画像情報の予測符号が可能なデータを高い圧縮率で且つ高速で圧縮処理をおこなうことができ、画質・音質の向上を図っている。特に、従来においては、フレーム間の差分を大きく採ると、画質が激しく劣化していたが、本発明のように2×2画素を1ブロックとして取り扱うことにより、画質の劣化を軽減できるので

ある。すなわち、本発明によれば、ブロック内閾値に対して画質が急激に悪化せず、画質にリニアな変化を与えることができる。これにより、画質を悪化させずに通信ビットレートを容易に調整することができ、しかも圧縮率も、見た目では同様な画質を得ながら、約20%~50%程度の改善が可能となった。また、適応ハフマン圧縮処理や適応算術圧縮処理は、従来の差分情報生成とハフマン符号化または、差分情報生成と算術符号化という一連予測符号化処理を一括で処理し、符号語の効率化を図ることができ、画像情報の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できる。

【0044】

すなわち、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であって、前記フレーム間におけるそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータPよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存し、パラメータPよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうことから、動画像情報を効率的に圧縮できる。

【0045】

そして、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であって、前記フレーム間におけるそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータPよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存し、差の絶対値がパラメータPよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無い画素として処理（削除）し、パラメータPよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうことから、圧縮する情報を限定して、動画像情報を効率的に圧縮できる。

【0046】

一方、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段6を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム間におけるピクセルtと、ピクセルt-1とを比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータPより

も大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段4と、該ビットマップ情報記録手段4により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータ P よりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段5を有することから、動画像情報を効率的に圧縮できる。

【0047】

また、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段6を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータ P よりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段4と、該ビットマップ情報記録手段4により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータ P よりも大きくない部分はフレーム間で変化の無いピクセルとして処理（削除）し、それ以外のパラメータ P よりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段5を有することから、圧縮する情報を限定して、動画像情報を効率的に圧縮できる。

【0048】

さらに、ビットマップ情報記録手段4により保存された1ビットのビットマップ情報は、2値画像符号化として、ランレングス、修正READ（MR、MMR）、修正ハフマン（MH）、JBIG等の方式をもって情報圧縮されるので、画像情報の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮でき、例えば公衆電話網利用のデジタルファクシミリ等において画質の向上を図ることができる。

【0049】

また、パラメータ P よりも大きい部分の情報の圧縮処理を行なう情報圧縮手段5は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理によるので、複数のテーブルを予測情報をもとにテーブルセレクタにより選択し符号化することができ、これにより画像情報の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できる。

【0050】

加えて、エントロピー符号化手段6には、算術テーブルを予測情報分持ち、複

数のテーブルを予測情報をもとに選択し符号化する適応算術符号化処理を付加させているので、複数のテーブルを予測情報をもとにテーブルセレクトにより選択し符号化することができ、これにより画像情報の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できる。

【0051】

この他、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であって、前記フレーム間における 2×2 画素を1ブロックとして取り扱ったそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータPよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存し、パラメータPよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうので、動画像情報を効率的に圧縮でき、同時に高画質の画像・音声を得ることができる。

【0052】

そして、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であって、前記フレーム間における 2×2 画素を1ブロックとして取り扱ったそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータPよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存し、差の絶対値がパラメータPよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無い画素として処理（削除）し、パラメータPよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうので、動画像情報を効率的に圧縮でき、同時に高画質の画像・音声を得ることができる。

【0053】

さらに、前記フレーム間における 2×2 画素のエンコーダ入力データをA, B, C, Dとしたときの出力データa, b, c, dを求め、 $a = A + B + C + D$, $b = A - B + C - D$, $c = A + B - C - D$, $d = a - 4D$ の如く 2×2 ビットマップを作成し、 $A \doteq a + b + c = 3A + B + C - D$, $B \doteq a - b + c = A + 3B - C + D$, $C \doteq a + b - c = A - B + 3C + D$, $D \doteq a - b - c = -A + B + C + 3D$ となるデコード出力データを得るものとするので、原画に対して従来の平滑フィルタとエッジ抽出フィルタとの中間（平滑寄り）の効果が期待でき、1／

4 の誤差が全体に広がり、従来のようなフィルタを適用したのと同様な画像が 3/4 のデータでもって復元することができる。

【0054】

また、前記フレーム内の差分有無情報は、フレーム内の 2×2 ブロックに対応したビットマップ情報であり、前記フレーム間の差分の有無は、エンコーダ入力データ（3つの）の二乗平均誤差、 $\sqrt{\{(A-A')(A-A') + (B-B')(B-B') + (C-C')(C-C')\}}$ をパラメータ P と比較し、「差あり」と判定されれば、これをフレーム内の差分情報として該当するビットを立てるものとするので、画質はブロック内閾値に対して急激に悪化せずリニアな変化を画質に与えることができ、これにより、画質を悪化させずに通信ビットレートを調整することも容易に行なえ、しかも圧縮率も、見た目では同様な画質を得ながら約 20%～50% 程度の改善が可能となる。

【0055】

加えて、ビットマップに保存された 1 ビットのビットマップ情報は、2 値画像符号化として、ランレングス、修正 READ (MR、MMR)、修正ハフマン (MH)、JBIG 等の方式をもって情報圧縮されることで、画像情報、音声情報等の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮でき、例えば公衆電話網利用のデジタルファクシミリ等において画質・音質の向上を図ることができる。

【0056】

また、パラメータ P よりも大きい部分の情報は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理により情報圧縮されるので、複数のテーブルを予測情報をもとにテーブルセレクタにより選択し符号化することができ、これにより画像情報、音声情報等の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できる。

【0057】

一方、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段 6 を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム内の 2×2 画素を 1 ブロックとして取り扱い、前記フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル t-1

とを比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータ P よりも大きい部分とそれ以外の部分とを 1 ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段 4 と、該ビットマップ情報記録手段 4 により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータ P よりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段 5 を有するので、動画像情報を効率的に圧縮でき、同時に高画質の画像・音声を得ることができる。

【 0 0 5 8 】

また、空間的または時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段 6 を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム内の 2×2 画素を 1 ブロックとして取り扱い、前記フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータ P よりも大きい部分とそれ以外の部分とを 1 ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段 4 と、該ビットマップ情報記録手段 4 により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータ P よりも大きくない部分はフレーム間で変化の無いピクセルとして処理（削除）し、それ以外のパラメータ P よりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段 5 を有するので、動画像情報を効率的に圧縮でき、同時に高画質の画像・音声を得ることができる。

【 0 0 5 9 】

さらに、ビットマップ情報記録手段 4 により保存された 1 ビットのビットマップ情報は、フレーム内の 2×2 ブロックに対応したフレーム内の差分有無情報であり、2 値画像符号化として、ランレングス、修正 READ (MR、MMR)、修正ハフマン (MH)、J B I G 等の方式をもって情報圧縮されるので、画像情報、音声情報等の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮でき、例えば公衆電話網利用のデジタルファクシミリ等において画質・音質の向上を図ることができる。

【 0 0 6 0 】

また、パラメータ P よりも大きい部分の情報の圧縮処理を行なう情報圧縮手段 5 は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理によ

るので、複数のテーブルを予測情報をもとにテーブルセクタにより選択し符号化することができ、これにより画像情報、音声情報等の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できる。

【 0 0 6 1 】

この他、エントロピー符号化手段 6 には、算術テーブルを予測情報分持ち、複数のテーブルを予測情報をもとに選択し符号化する適応算術符号化処理を付加させているので、複数のテーブルを予測情報をもとにテーブルセクタにより選択し符号化することができ、これにより画像情報、音声情報等の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

動画像情報の圧縮経路の概略を示したブロック図である。

【図 2】

ビットマップ情報記録手段に記録されている情報の比較経路の概略を示したブロック図である。

【図 3】

符号化経路の概略を示した説明図である。

【図 4】

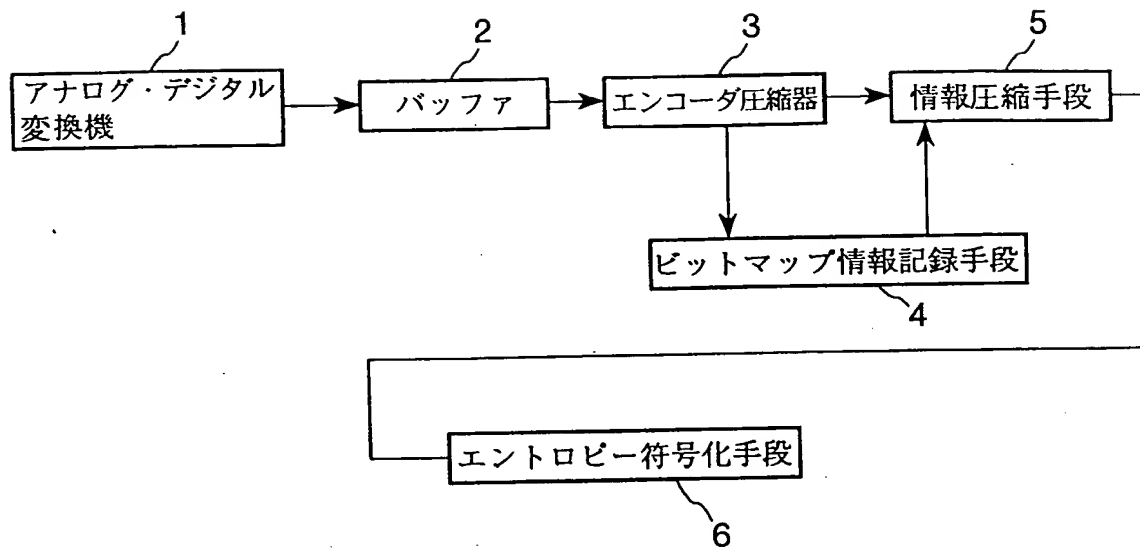
復号化経路の概略を示した説明図である。

【符号の説明】

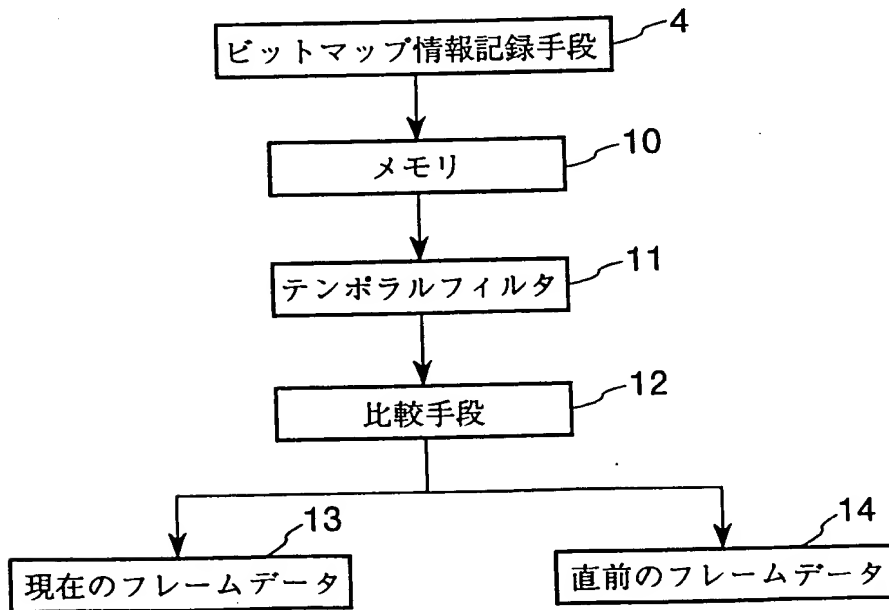
- | | |
|------------------|------------------|
| 1 … アナログーデジタル変換機 | 2 … バッファ |
| 3 … エンコーダ圧縮器 | 4 … ビットマップ情報記録手段 |
| 5 … 情報圧縮手段 | 6 … エントロピー符号化手段 |
| 1 0 … メモリ | 1 1 … テンポラルフィルタ |
| 1 2 … 比較手段 | 1 3 … 現在のフレームデータ |
| 1 4 … 直前のフレームデータ | |

【書類名】 図面

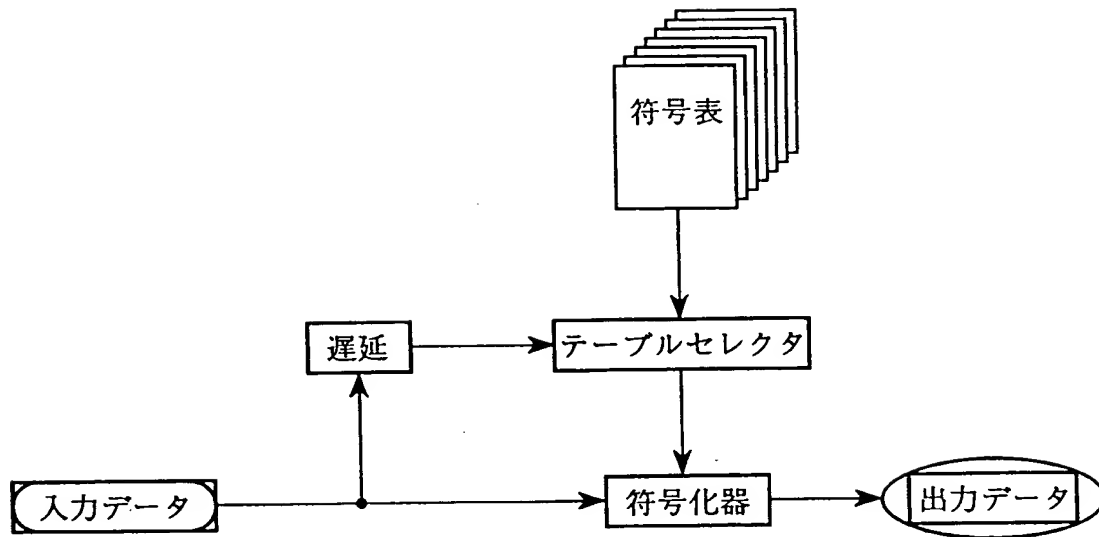
【図 1】



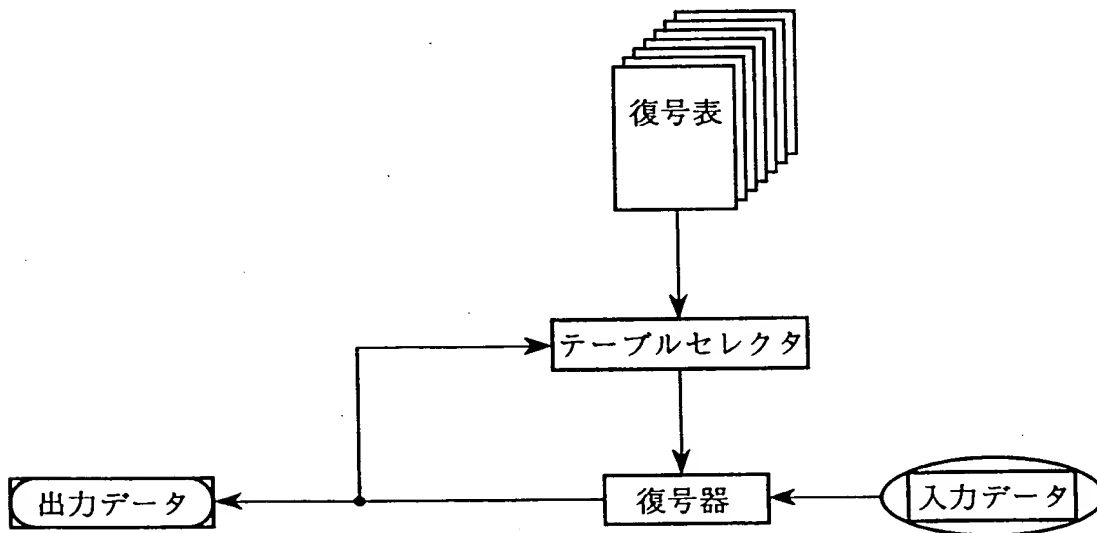
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像情報の予測符号が可能なデータを高い圧縮率で且つ高速で圧縮処理を行なえる動画像情報の圧縮方法およびそのシステムを提供する。

【解決手段】 フレーム間における 2×2 画素を 1 ブロックとして取り扱ったそれぞれの画素同士を比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを 1 ビットのビットマップへ保存し、差の絶対値がパラメータよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無い画素として処理（削除）し、パラメータよりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう。フレーム内の差分有無情報は、フレーム内の 2×2 ブロックに対応したビットマップ情報であり、前記フレーム間の差分の有無は、エンコーダ入力データ（3つの）の二乗平均誤差、 $\sqrt{\{(A-A')^2 + (B-B')^2 + (C-C')^2\}}$ をパラメータと比較し、「差あり」と判定されれば、これをフレーム内の差分情報として該当するビットを立てるものである。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-218397
受付番号	50000912154
書類名	特許願
担当官	吉野 幸代 4243
作成日	平成12年12月 6日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 7月19日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [596051307]

1. 変更年月日	1998年11月27日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都杉並区上荻1丁目15番4号
氏 名	株式会社オフィスノア